

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10297429 A**(43) Date of publication of application: **10.11.98**

(51) Int. Cl.

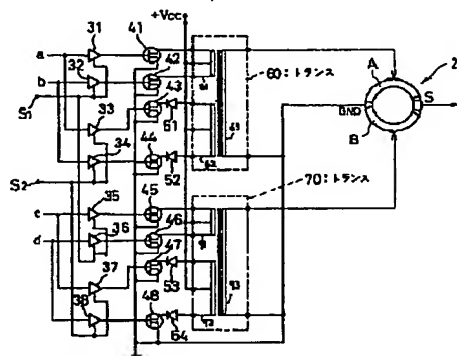
B60R 22/48
H02N 2/00
(21) Application number: **09110961**(22) Date of filing: **28.04.97**(71) Applicant: **TAKATA KK**
 (72) Inventor: **KITAZAWA KENJI**
YANAGI EIJI
(54) ULTRASONIC MOTOR AND SEAT BELT
RETRACTOR

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To regulate output torque of an ultrasonic motor and to perform continuous low torque operation for a long time.

SOLUTION: When a select signal terminal S_1 is set to H, FETs 41, 42, 45, 46 are turned on by means of H pulses from terminal (a), (b), (c), (d) so as to let electric current flow in primary side coils 61, 71, and from secondary side coils 63, 73, high voltage level sine wave and cosine wave voltage are impressed to electrodes A, B in an ultrasonic motor. When a select signal terminal S_2 is set to H, FETs 43, 44, 47, 48 are turned on by means of H pulses from terminal (a), (b), (c), (d) so as to let electric current flow in primary side coils 62, 72, and from the secondary side coils 63, 73, low voltage level sine wave and cosine wave voltage are impressed to the electrodes A, B in the ultrasonic motor. In this way, the voltage impressed to the ultrasonic motor can be switched between a high level one and a low level one when selection in a signal level of the select signal terminals S_1 , S_2 is carried out.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-297429

(43) 公開日 平成10年(1998)11月10日

(51) Int.Cl.⁶

B 6 0 R 22/48

H 0 2 N 2/00

識別記号

F I

B 6 0 R 22/48

H 0 2 N 2/00

B

C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-110961

(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 4 月 28 日

(71) 出願人 000108591

タカタ株式会社

東京都港区六本木 1 丁目 4 番 30 号

(72) 発明者 北沢 賢次

滋賀県彦根市小泉町 890-5

(72) 発明者 柳 英治

神奈川県横浜市戸塚区上矢部町 143-1

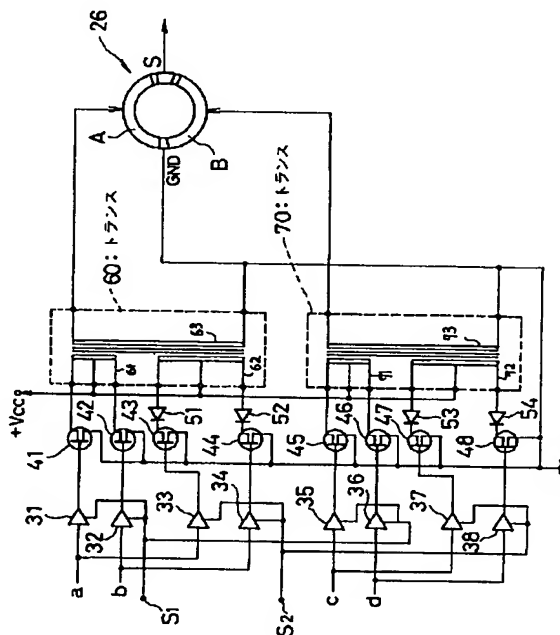
(74) 代理人 弁理士 重野 剛

(54) 【発明の名称】 超音波モータ及びシートベルトリトラクタ

(57) 【要約】

【課題】 超音波モータの出力トルクを調節したり、低トルク長時間連続運転させたりすることを可能にする。

【解決手段】 S_1 が H の場合、a, b, c, d の H パルスによって FET 41, 42, 45, 46 が ON となり、1 次側巻線 61, 71 に電流が流れ、2 次側巻線 63, 73 から高電圧レベルの正弦波、余弦波電圧が超音波モータの電極 A, B に印加される。 S_2 が H の場合、a, b, c, d の H パルスによって FET 43, 44, 47, 48 が ON となり、1 次側巻線 62, 72 に電流が流れ、2 次側巻線 63, 73 から低電圧レベルの正弦波、余弦波電圧が超音波モータの電極 A, B に印加される。このように、セレクト信号端子 S_1 , S_2 の信号レベルをセレクトすることにより、超音波モータに印加する電圧を高低切り替えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電素子を有するステータと、該ステータに対面接触させたロータと、該圧電素子に対して交流電圧を印加する電源装置とを有する超音波モータにおいて、該電源装置は圧電素子に対する印加電圧を変更可能であることを特徴とする超音波モータ及びシートベルトリトラクタ。

【請求項2】 ウェビングを巻き取るリール及び該リールの駆動装置を有したシートベルトリトラクタにおいて、該駆動装置として請求項1の超音波モータを備えたことを特徴とするシートベルトリトラクタ。

【請求項3】 請求項2において、ウェビングにプリテンションをかけるときに定常のウェビング巻取、巻出時よりも高い電圧を圧電素子に印加することを特徴とするシートベルトリトラクタ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は進行波型の超音波モータと、それを用いたシートベルトリトラクタ（車両乗員の保護装置）に関する。

【0002】**【従来の技術】**

（超音波モータの従来技術）従来の超音波モータについて図3を参照して説明する。ベース1に対しステータ5が固定されている。このステータ5は、円板状の弾性体4と、環状に配列された圧電素子2よりなる圧電素子列3とからなる。該圧電素子列3は弾性体4に接合されている。この圧電素子列3と弾性体4とによってステータ5が構成されている。このステータ5は、弾性体4に重なる押え板6と、ビス7とによってベース1に固定されている。

【0003】 このステータ5に対し、スライダ8とロータ本体9とからなるロータ10が重ね合わされている。ロータ10は皿状のスプリング11によってステータ5に押し付けられている。ロータ10に出力軸（シャフト）12が連結されている。

【0004】 圧電素子2は、圧電セラミックスに電極を設けてなるものであり、この電極に超音波領域の電圧を印加すると弾性体4の表面に進行波（屈曲振動）が生じ、該弾性体4に加圧接触しているロータ10が摩擦力によって進行波と逆方向に回転する。

【0005】 圧電素子列に電圧を印加しないときには、ロータ10がステータ5に密着するため、出力軸12の回転が阻止される。

【0006】 図4は、従来の超音波モータ駆動用電源装置の回路図である。シフトパルス発振回路20からのパルス信号が4相スイッチング回路（シフトレジスタ）21に入力される。このスイッチング回路21の出力端子a'、b'にトランス22の第1の1次側巻線23の両端が接続され、出力端子c'、d'に第2の1次側巻線

24の両端が接続されている。巻線23、24の midpoint はバッテリー+Vccに接続されている。

【0007】 トランス22の第1の2次側巻線25の一端が超音波モータの電極Aに接続され、第2の2次側巻線26の一端が超音波モータの電極Bに接続されている。巻線25、26の他端は接地されている。

【0008】 スwitching回路21の端子a'、b'、c'、d'は図5（1）に示すようにパルスを出し、巻線23、24にそれぞれ交流電流を通電する。この巻線23、24に流れる交流電流は90°位相がずれており、従って2次側巻線25、26には図5（2）に示すように90°位相がずれた正弦波と余弦波電圧が生じる。なお、超音波モータのセンサ出力端子Sは、超音波モータの共振ポイントを自動追従する周波数自動追従用のフィードバック回路に入力される。

【0009】（シートベルトリトラクタの従来技術）シートベルトリトラクタは、周知の通り自動車等の移動体の座席乗員を拘束するための装置であり、リールと、該リールに巻回されるウェビングと、このリールを巻取方向に付勢するリターンズプリングと、車両衝突時等にリールをロックしてウェビングの引出を阻止する緊急時ロック機構などを備えている。

【0010】 このシートベルトリトラクタに、車両緊急時にリールを少数回だけ強力に回転させてウェビングを所定長さ（例えば10～20cm）だけ巻き取り、衝突寸前に乗員身体にウェビングを密着させておくプリテンション機構を設けたものがある。

【0011】 従来のプリテンション機構としては、火薬を動力源としたものが用いられている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 シートベルトリトラクタのリール駆動用動力源として超音波モータを用いることが検討されつつある。種々の試作を行った結果、超音波モータをシートベルトリトラクタに組み込む場合、ウェビングを繰り返し巻取、引出しても超音波モータが温度上昇によって破損しないよう超音波モータの長時間（例えば10min以上）連続運転を可能にすること；プリテンションをウェビングにかけることができるように高いトルクを出力しうることが必要であることが認められた。

【0013】 従来の超音波モータではこのような背反的な技術的課題を達成することができない。本発明はこの課題を解決するものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】 本発明の超音波モータは、圧電素子を有するステータと、該ステータに対面接触させたロータと、該圧電素子に対して交流電圧を印加する電源装置とを有する超音波モータにおいて、該電源装置は圧電素子に対する印加電圧を変更可能であることを特徴とするものである。

【0015】本発明のシートベルトリトラクタは、この超音波モータをリールの駆動装置として採用したものである。この場合、ウェビングにプリテンションをかけるときに定常のウェビング巻取、巻出時よりも高い電圧を圧電素子に印加するのが好ましい。

【0016】本発明者らは、進行波形の超音波モータに対する印加電圧を種々変えて実験を行ったところ、次の事項が認められた。即ち、超音波モータの圧電素子に対する印加電圧が低いと、出力トルクは低くなるが、10 min以上の長時間にわたって焼き付きを起すことなく連続運転が可能である。一方、この印加電圧が高いと、出力トルクは高いが1 min以内程度の短時間あれば駆動させる。

【0017】本発明の超音波モータは、このような知見に基づいてなされたものであり、圧電素子に対する印加電圧を制御して出力トルクや連続運転時間を調節しうるようにしたものである。

【0018】本発明のシートベルトリトラクタは、この超音波モータの特性を生かし、ウェビングを繰り返して巻出、巻取しうるようにすると共に、強力にプリテンションをかけることも可能としたものである。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は実施の形態に係る超音波モータの回路図であり、第4図と同様にシフトパルス発振回路からのパルスが4相スイッチング回路に入力される。

【0020】スイッチング回路の出力端子aは、バッファIC31、電界効果型トランジスタ(FET)41を介してトランス60の1次側巻線61の一端に接続されると共に、バッファIC33、FET43、ダイオード(この実施の形態ではショットキーバリアダイオード)51を介してトランス60の1次側巻線62の一端に接続されている。

【0021】出力端子bは、バッファIC32、FET42を介してトランス60の1次側巻線61の他端に接続されると共に、バッファIC34、FET44、ダイオード52を介してトランス60の2次側巻線62の他端に接続されている。

【0022】出力端子cは、バッファIC35、FET45を介してトランス70の1次側巻線71の一端に接続されると共に、バッファIC37、FET47、ダイオード53を介してトランス70の2次側巻線72の一端に接続されている。

【0023】出力端子dは、バッファIC36、FET46を介してトランス70の1次側巻線71の一端に接続されると共に、バッファIC38、FET48、ダイオード54を介してトランス70の2次側巻線72の一端に接続されている。

【0024】なお、1次側巻線61、71は6ターン、1次側巻線62、72は10ターンであり、各巻線6

1、62、71、72の midpoint はバッテリー+Vccに接続されている。2次側巻線63、73は80ターンである。

【0025】トランス60の2次側巻線63の一端は超音波モータの電極Aに接続され、トランス70の2次側巻線73の一端は超音波モータの電極Bに接続されている。

【0026】前記バッファIC31、32、35、36はセレクト信号端子S₁に接続され、バッファIC33、34、37、38はセレクト信号端子S₂に接続されている。

【0027】この端子a、b、c、dに対しては図2に示すタイミングにてパルス電圧が印加されると共に、セレクト信号端子S₁、S₂の信号レベルH、L(1, 0)が切り替えられる。図2の左半分においてはS₁がH、S₂がLとなっており、バッファIC31、32、35、36がONとなっている。この場合、a、b、c、dのHパルスによってFET41、42、45、46がONとなり、1次側巻線61、71に電流が流れ、2次側巻線63、73から高電圧レベルの正弦波、余弦波電圧が超音波モータの電極A、Bに印加される。

【0028】図2の右半分においてはS₁がL、S₂がHとなっており、バッファIC33、34、37、38がONとなっている。この場合、a、b、c、dのHパルスによってFET43、44、47、48がONとなり、1次側巻線62、72に電流が流れ、2次側巻線63、73から低電圧レベルの正弦波、余弦波電圧が超音波モータの電極A、Bに印加される。

【0029】このように、セレクト信号端子S₁、S₂の信号レベルをセレクトすることにより、超音波モータに印加する電圧を高低切り替えることができる。

【0030】そして、これにより、超音波モータのトルク調節、連続運転時間の延長等を図ることができる。

【0031】図6は、この超音波モータ26を組み込んだシートベルトリトラクタ80の斜視図である。

【0032】フレーム81は平行な1対の側壁部82、84と、これら側壁部82、84を連絡する背板部86とを有している。このフレーム80内にウェビング88を巻き取るためのリール(図示略)が設けられ、側壁部84の外側に該リールの緊急時のロック機構92が設けられている。また、側壁部82の外側に、リールを回転させるために超音波モータ26が設けられている。

【0033】前記の通り、超音波モータ26は、円形に配列された圧電素子列、この圧電素子列にほぼ密着する状態で設置された環状ステータ及び円形ロータから成る。

【0034】ロータは、皿形の環状スプリングの付勢力によって環状ステータに押圧されている。

【0035】超音波モータ26の圧電素子列に電極A、Bを介して電圧印加されていないときには、ロータは環

状ステータに対しスプリングによって強く押し付けられ、ロータシャフトは円形ロータを介して環状ステータに回転が阻止された状態となる。即ち、圧電素子列に通電されていないと、リールは回転不能であり、シートベルト88をリトラクタ80から引き出すことはできない。この環状ステータによるリールの回転阻止トルクはきわめて大きく、通常は30 kg-cmのトルクが加えられてもリールは回転しない。

【0036】環状圧電素子列に電圧が印加されると、環状圧電素子列が波状に歪曲し、ステータを介してロータを回転させる。

【0037】このシートベルトリトラクタにおいて、ウェビング88が所定速度以下（通常のシートベルト引出速度、例えば60 cm/sec以下）で引き出されると、超音波モータ26が低速度で回転する。それに伴ってリール20が回転するため、車両乗員は、シートベルトリトラクタからウェビング88を引き出すときに全く又は殆ど抵抗力を受けることがなく、きわめて軽快にウェビング88を引き出すことができる。

【0038】乗員がウェビング88の引き出しを停止すると、超音波モータ26が停止する。超音波モータ26が停止すると、リールが超音波モータ26によって回転阻止された状態となる。そして、ウェビング88は引き出されたままの状態となる。

【0039】なお、ウェビング88の引き出しに伴ってタイマ（図示略）がスタートし、所定時間内にバックルスイッチがONにならない場合には、乗員はシートベルトをしないものと判定され、超音波モータ26が反転してウェビング88が巻き取られる。所定時間内にバックルスイッチがONになった場合には、タイマをリセットする。そして、その後、バックルスイッチがOFFになったならば超音波モータ26によってウェビング88を巻き取る。

【0040】このウェビング88を装着した状態において、ウェビング88の引き出し速度が所定速度よりも大

きいときには、超音波モータ26への通電を停止してロック機構22をロック作動させる。

【0041】車両が衝突したり、急ブレーキがかけられたりしたときには、車両の加速度センサからの信号により制御装置は超音波モータ26へ高電圧を印加し、ウェビング88を所定長さだけ強く巻き取ってプリテンションをかける。

【0042】

【発明の効果】以上の通り、本発明によると、超音波モータの出力トルクを調節したり、低トルク長時間連続運転させたりすることができる。

【0043】また、本発明によると、この超音波モータを利用してシートベルトリトラクタのリールを駆動することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態に係る超音波モータの駆動用回路図である。

【図2】実施の形態に係る超音波モータの作動を示すタイミングチャートである。

【図3】超音波モータの一部破断斜視図である。

【図4】従来の超音波モータの駆動用回路図である。

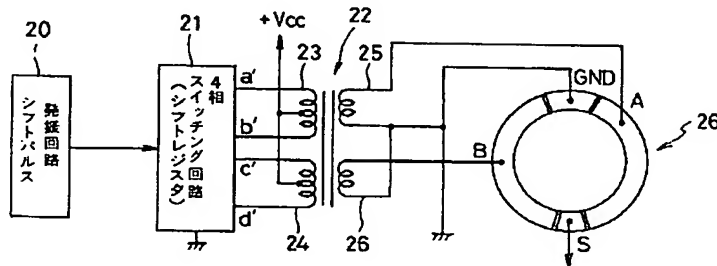
【図5】従来の超音波モータの作動を示すタイミングチャートである。

【図6】実施の形態に係るシートベルトリトラクタの斜視図である。

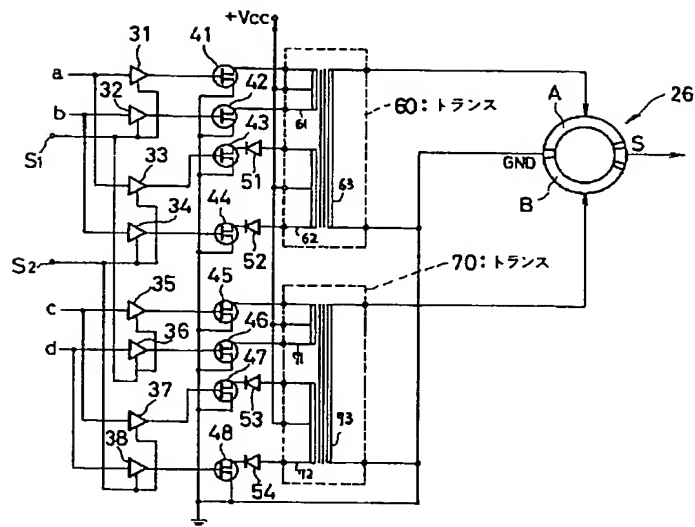
【符号の説明】

- 26 超音波モータ
- 31～38 バッファIC
- 41～48 FET
- 51～54 ダイオード
- 60, 70 トランス
- 61, 62, 71, 72 1次側巻線
- 63, 73 2次側巻線
- 80 シートベルトリトラクタ

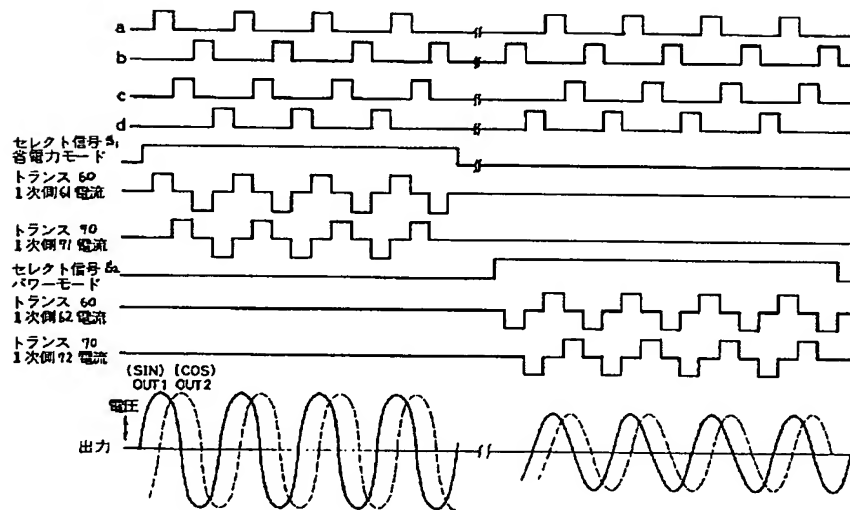
【図4】



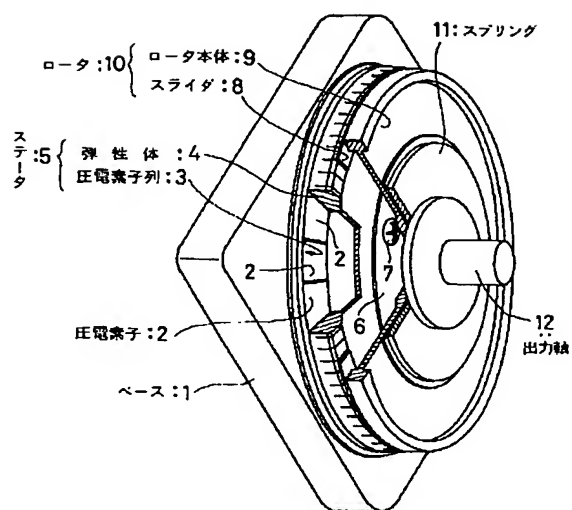
【図1】



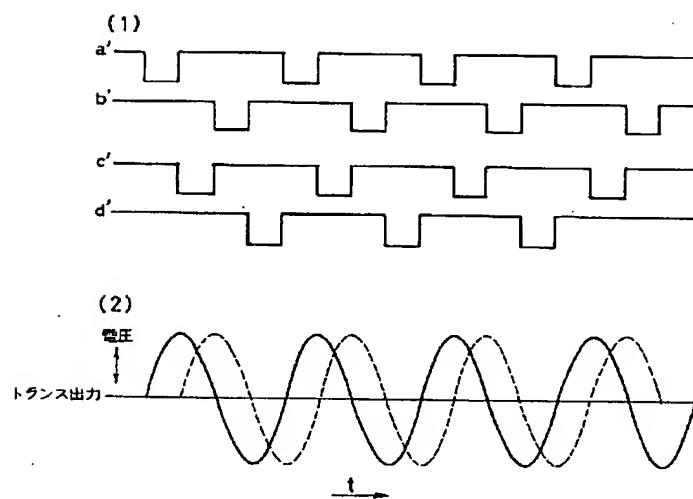
【図2】



【図3】



【図5】



【図6】

